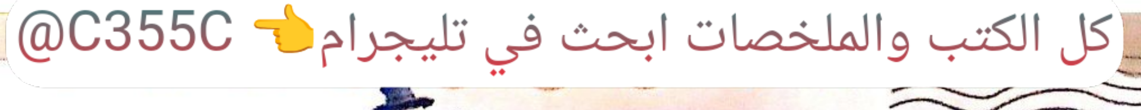


كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Einstein
SERIES IN PHYSICS
للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C
للصف 3 الثانوي
EINSTEIN IN HIS NEW BODY
المراجعة النهائية
مستر محمود مجدي
2025
Watermarkly







الفصل الأول

التيار الكهربي

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N.e}{t}$$

وحدة ال  أمبير

$$A = C / S = C.s^{-1}$$

الاتجاه التقليدي / الاصطلاحي

فرق الجهد

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{P_W.t}{N.e} = IR$$

وحدة ال فولت

$$V = J / C = J.C^{-1}$$

المقاومة الكهربية

$$R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{L}{\sigma A} = \frac{V}{I}$$

وحدة ال  الأوم Ω

تتوقف على:

طول الموصل – مساحة المقطع

نوع المادة – درجة الحرارة

المقاومة النوعية / التوصيلية الكهربية

خواص فيزيائية مميزة للمادة

$$\rho_e = \frac{RA}{l} \qquad \sigma = \frac{l}{RA}$$

وحدة ال 

$\Omega.m$ — $\Omega^{-1}.m^{-1}$

 تتوقف على

نوع المادة - درجة الحرارة 



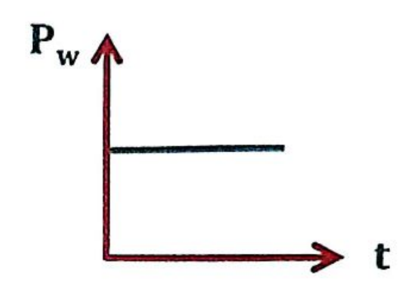
لا طول ولا مساحة يأثروا



القدرة الكهربية

$$P_w = \frac{V^2}{R} = I^2 . R$$

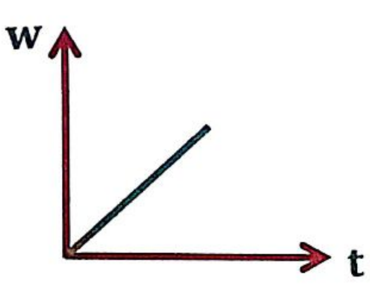
$$= V . I = \frac{W}{t}$$



الطاقة الكهربية

$$W = P_w t = V . I . t$$

$$= \frac{V^2}{R} . t = I^2 . R . t$$





$$watt = \frac{J}{S} = J . S^{-1}$$

$$Joul = V . C$$







المقارنة بين مقاومتين

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} = \frac{L_1 (r_2)^2}{L_2 (r_1)^2}$$

لو من نفس المادة

لو مادتين مختلفتين

-لو قالك سحب او إعادة تشكيل
وإداك عنصر منهم

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} = \frac{(L_1)^2}{(L_2)^2} = \frac{(A_2)^2}{(A_1)^2} = \frac{(r_2)^4}{(r_1)^4}$$

لو قال زاد الطول بمقدار .... بنجمع النسبة على الطول الأصلي

$L_2 = L_1 +$ النسبة الجديدة L_1

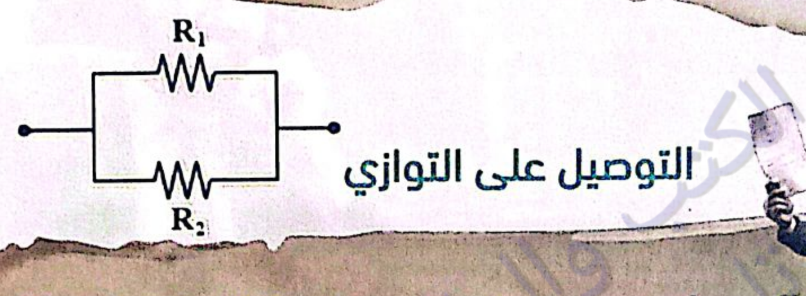
التوصيل على التوالي

التعديل: نمسح من بداية أول مقاومة لنهاية اخر مقاومة ونشعبط مقاومة بالرقم الجديد

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

إذا كانت المقاومات متساوية

$$R_{\text{توالي}} = N \times R$$



التوصيل على التوازي

التعديل: بمسح واحدة من نقطة البداية لنقطة النهاية وأغير رقم المقاومة التانية

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

إذا كانت المقاومات متساوية

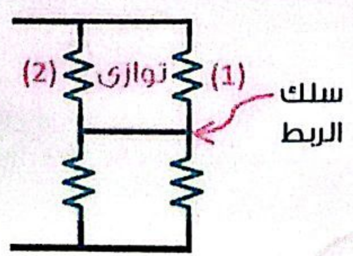
$$R_{\text{توازي}} = \frac{R}{N}$$

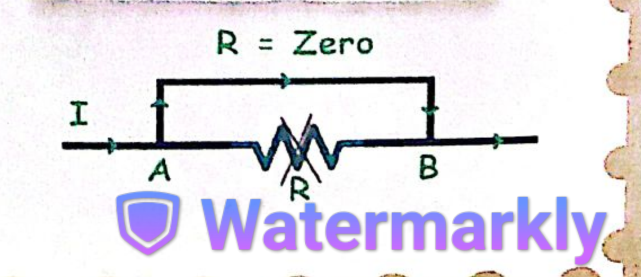
لو عندنا مقاومتين غير متساويتين

$$R_{\text{توازي}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

سلك الإلغاء: هو سلك لازم يكون توازي مع أي مقاومة و بيمر فيه التيار ولا يمر في المقاومة

سلك الربط: هو سلك بيربط بين نقطتين ويجعلهم نقطة واحدة







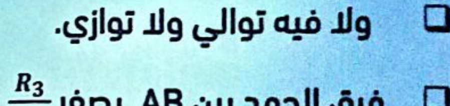


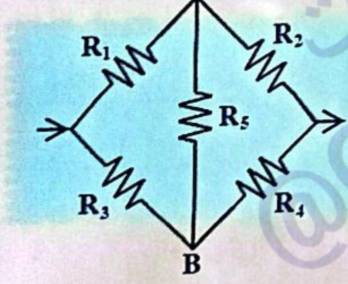
تشكيل سلك علي هيئة شكل هندسي منتظم "أضلاعه متساوية" و عاوز المقاومة المكافئة:

بنجيب مقاومة كل ضلع الأول $R_{\text{ضلع}} = \frac{R_{\text{سلك}}}{\text{عدد الأضلاع}}$

و بعدين المقاومة المكافئة بعد توصيل المصدر بين اي نقطتين.



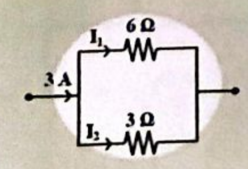




- ولا فيه توالي ولا توازي.
- فرق الجهد بين AB بصفر $\frac{R_3}{R_4} = \frac{R_1}{R_2}$ فلا يمر تيار كهربي في المقاومة R_5



التوازى (مقاومتين مختلفتين)	التوازي (مقاومات متساوية)	التوالي
قانون تجزئة التيار: $I_{\text{الفرع}} = \frac{I_{\text{اللى هيتجزأ}} \times R_{\text{توازى}}}{R_{\text{الفرع}}}$	التيار هيتجزأ على المقاومات بالتساوى	التيار ثابت

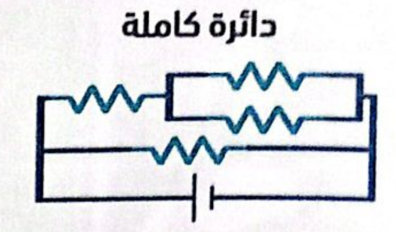




طيب لو عندنا دائرة كاملة أو جزء من دائرة إزاي بنتعامل معاها؟

دائرة كهربية

دائرة كاملة



تعويذة رقم 1

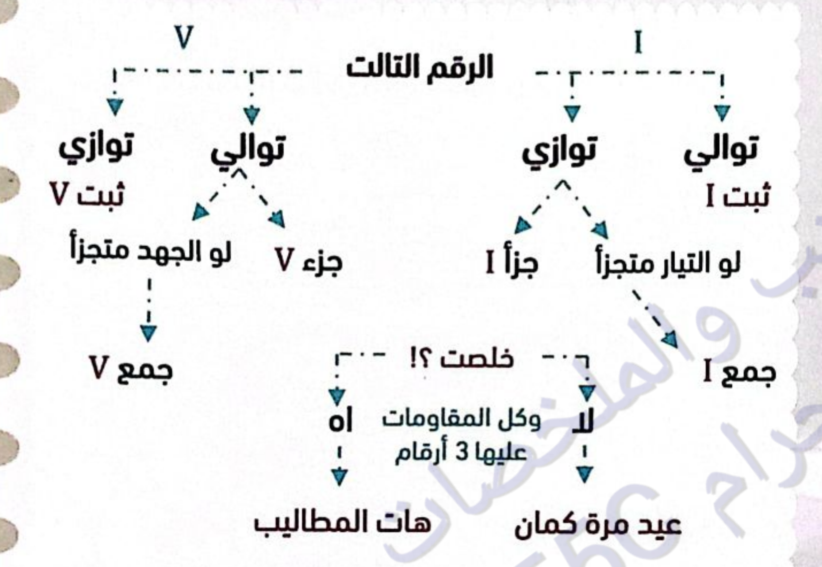
1. هات R_t مع رسم كل خطوة
2. هات $I_t = \frac{V_B}{R_t}$
3. جزأ التيار على كل المقاومات فى كل الرسومات " ابدأ بآخر رسمة "
4. هات المطاليب " خطوة العيال التوتو "

جزء من دائرة



تعويذة رقم 2

دور على المقاومة اللي عليها رقمين وهات الرقم التالت



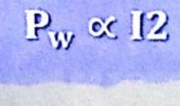


إضاءة المصابيح

1 مقارنة بين مصباحين و أكثر

المصابيح متماثلة

دور على التيار و هتكون



المصابيح مختلفة

على التوالي

التيار بيكون ثابت

$$P_w = I^2 x\ R$$

$P_w \propto R$

على التوازي
(نفس المصدر)

فرق الجهد بيكون ثابت

$$P_w = \frac{V^2}{R}$$

$P_w \propto \frac{1}{R}$





2 إضاءة مصباح بعد حدوث تغيير معين في الدائرة.

"أسئلة القرار"

طيب اتأكد انه سؤال قرار ازاي؟؟



السؤال بيبدأ بماذا يحدث ل ...... (يزداد – يقل – يظل كما هو)

واتعامل معاه ازاي ؟؟ تعويذة رقم 3

1- شعلق فولتميتر على الفرع اللي عليه السؤال (الفرع كله ركززززز).

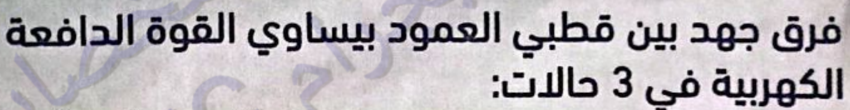
2- اتأكد انه تمام (من الخمسة الحلال لكن لو من الأتنين الحرام هننقله

هراجعلك الأماكن الحلال والحرام في الصفحة الجاية.

3- اكتب قانونه واعرف علاقته بالتيار (خلي بالك لو فيه مقاومة داخلية للبطارية).

4- شوف الأكشن اللي حصل ل $(R - I - V)$.

فرق الجهد بين قطبي العمود



فرق جهد بين قطبي العمود بيساوي القوة الدافعة الكهربية في 3 حالات:

1- عدم وجود مقاومة داخلية.

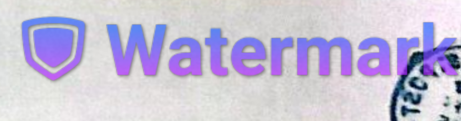
2- الدائرة مفتوحة.

3- زيادة مقاومة الدائرة الى قيمة كبيرة جدا حتي ينعدم التيار في الدائرة.

كفاءة البطارية والهبوط في الجهد

- كفاءة البطارية $= \frac{V}{V_B} \times 100 = \frac{IR_t}{V_B} \times 100 = \frac{V_B - Ir}{V_B} \times 100$

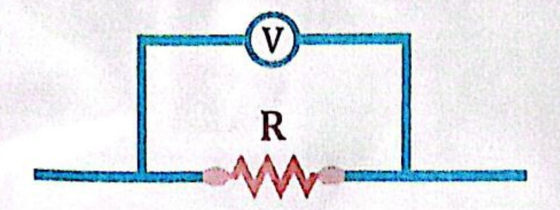
- الهبوط في الجهد $= \frac{Ir}{V_B} \times 100$



أماكن الفولتميتر

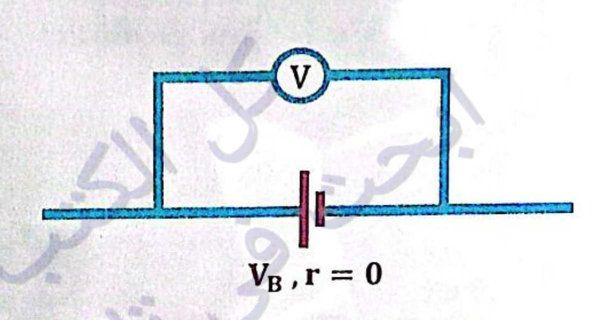


أماكن تمام



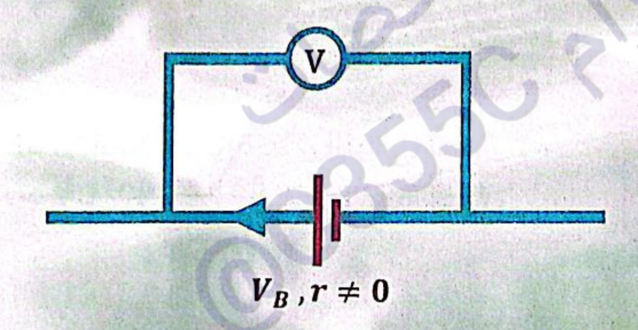
قانونه : $V = IR$

علاقته مع التيار : $V \alpha I$ طردي



قانونه : $V = V_B$

علاقته مع التيار : لا يعتمد على التيار



قانونه : $V = V_B - Ir$

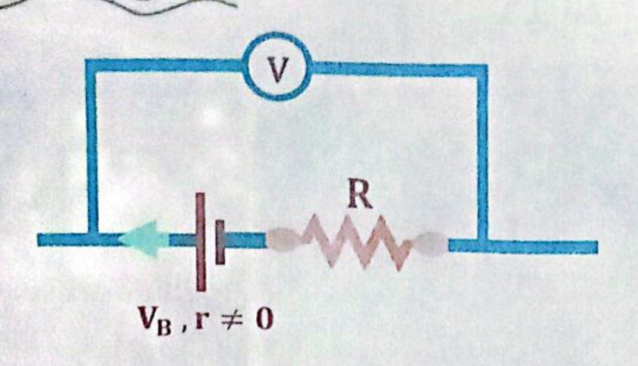
علاقته مع التيار : $V \alpha \frac{1}{I}$ عكسي



قانونه : $V = V_B + Ir$

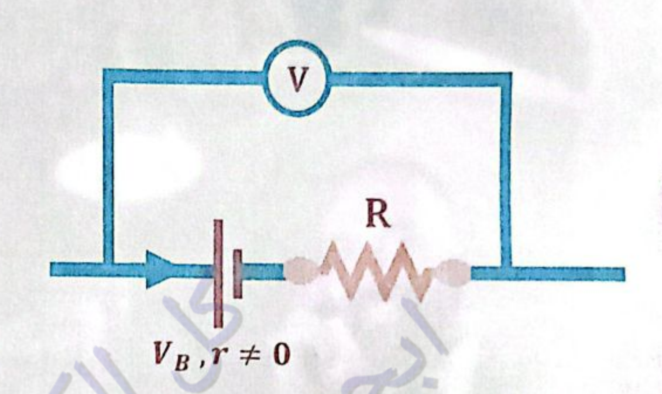
علاقته مع التيار : $V \alpha I$ طردي





قانونه : $V = V_B - I(r + R)$

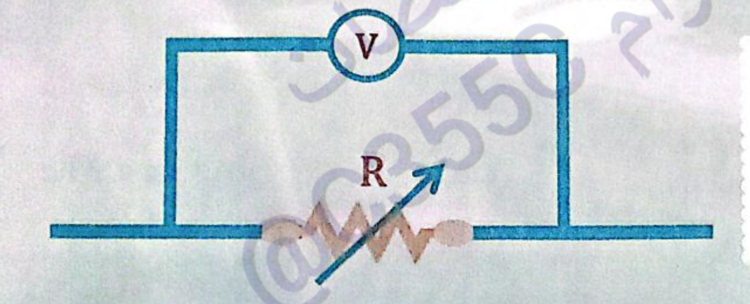
علاقته مع التيار : $V \alpha \frac{1}{I}$ عكسي



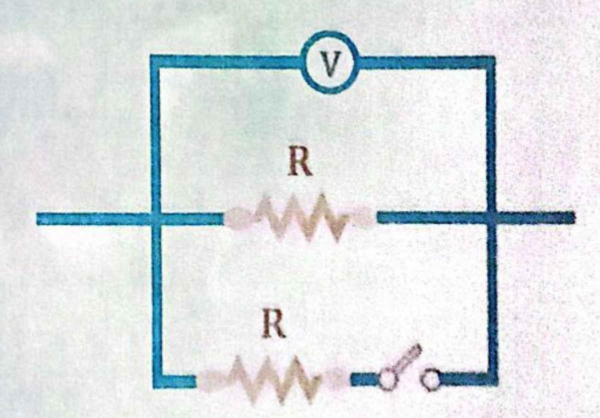
قانونه : $V = V_B + I(r + R)$

علاقته مع التيار : $V \alpha I$ طردي

أماكن مش تمام



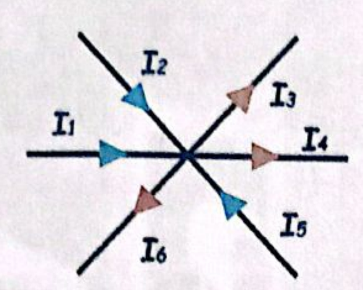
لو تحته مقاومة متغيرة على التوازي لازم تنقله عشان تجيب علاقة مباشرة مع التيار الكلي



لو تحته مفتاح على التوازي لازم تنقله عشان تجيب علاقة مباشرة مع التيار الكلي

كيرشوف





كيرشوف الأول

تطبيق قانون حفظ الشحنة

الصيغة الرياضية

$$\sum(I)_{\text{الخارجة}} = \sum(I)_{\text{الداخلة}}$$

$$I_1 + I_2 + I_5 = I_3 + I_4 + I_6$$

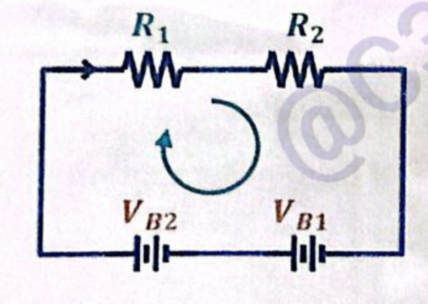
$$\sum(I)_{\text{الجبرى}} = 0$$

نفرض أن التيار الداخل للنقطة تكون إشارته موجبة والتيار الخارج من النقطة تكون إشارته سالبة

$$I_1 + I_2 + I_5 - I_3 - I_4 - I_6 = 0$$



كيرشوف الثاني



تطبيق قانون حفظ الطاقة

الصيغة الرياضية

$$\sum V_B = \sum IR$$

$$V_{B\,1} + V_{B\,2} = IR_1 + IR_2$$

$$\sum(V)_{\text{جبرى}} = 0$$

$$V_{B\,1} + V_{B\,2} - IR_1 - IR_2 = 0$$



1. هنختزل المقاومات اللي ممكن نختزلها
2. نفرض اتجاهات للتيارات في الأفرع ، وهي اتجاهات ليست أكيدة
3. عِد عدد المجاهيل [VB-R-I] وغالبا بيكونوا 3 مجاهيل
4. كون عدد من المعادلات = عدد المجاهيل
5. حلهم
6. هات المطاليب

كيرشوف لأكتر من 3 مجاهيل:

هيبقى مطلوب حاجة من اتنين

1- نسب: هيطلب منك انه عاوز نسبة $\frac{V_{B2}}{V_{B1}}$ مثلآ

هات معادلة لكل عنصر من عناصر النسبة في المسار الخاص بيها و هتمشي معاك فل يعني معادلة فيها V_{B1} بدلالة باقي المجاهيل و معادلة فيها V_{B2} بدلالة نفس المجاهيل .

2- رموز: **هيديك معطي بعيدآ عن معطيات الشكل و بمجرد ما تعوض بيه علي الرسم و تفرض مسارات عشان تجيب المجاهيل هتلاقي السؤال بيمشي معاك.**



ملحوظة

كيرشوف (فرق الجهد بين نقطتين):

طبق القانون: $\Sigma V_B = \Sigma IR \pm V_{AB}$

1- لو المسار المفروض ماشي في الفولتميتر من A إلى B (تبقا الإشارة موجبة).

2- لو المسار المفروض ماشي في الفولتميتر من B إلى A (تبقا الإشارة سالبة).

الفصل الثاني




الفيض المغناطيسي

$\emptyset_m = B\,A\,Sin(\theta)$

(حيث θ الزاوية بين الملف والمجال)

-لو قالك دار الملف بزاوية θ من الوضع الموازي على الفيض

$\emptyset_m = BA\sin\theta$

-لو قالك دار الملف بزاوية θ من الوضع العمودي على الفيض

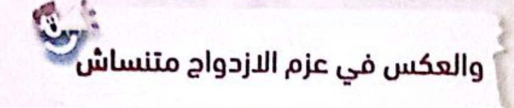
$\emptyset_m = BA\sin(90-\theta)$

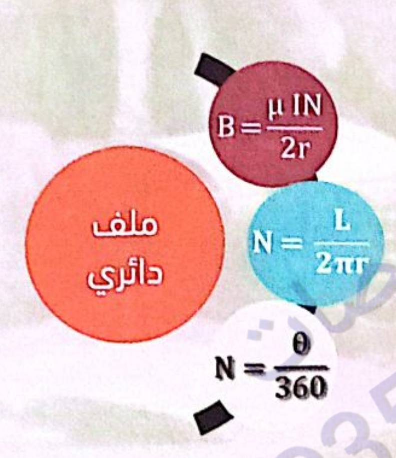
والعكس في عزم الازدواج متنساش

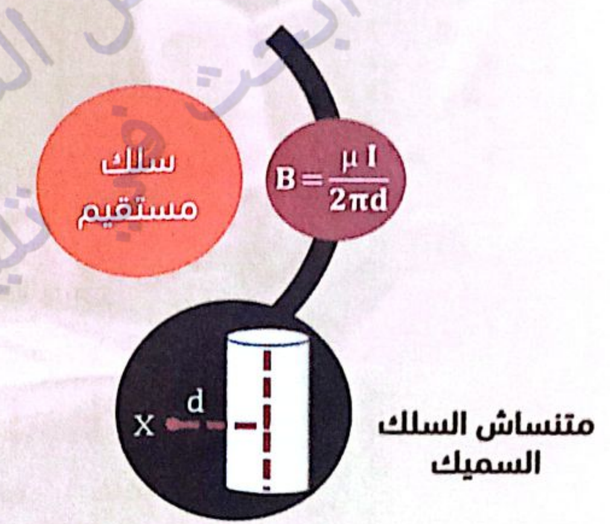
عـزم الازدواج المغناطيسي

$\tau = B\,I\,A\,N\,\sin(\theta)$

(حيث θ الزاوية بين العمودي على الملف والمجال)





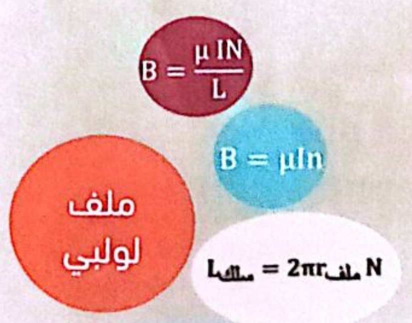


متنساش السلك السميك

-خطوط الفيض دائماً تخرج من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي خارج الملف

-إذا تم إعادة لف الملف: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1}$

-لو عندي سلك وملف دائري متماسين اذاً $d = r$



$L_{ملف} = 2r_{سلك} N$

لو اللفات متماسة

-إذا تم قص الملف اللولبي وتوصيل ما تبقى منه مع:

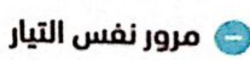
- مرور نفس التيار

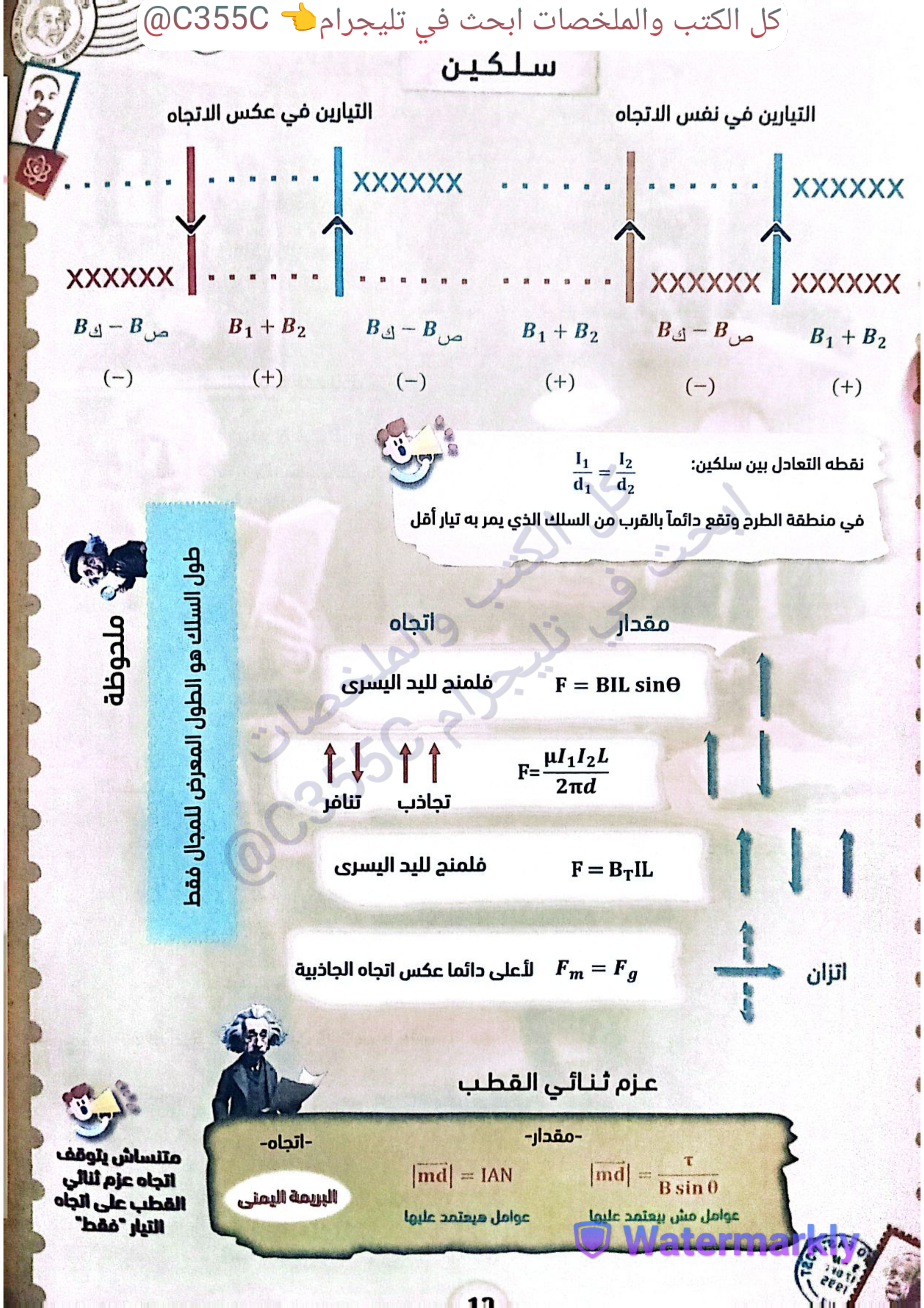
$B=\mu I_{ن} n_{ن} \rightarrow$ لا تتغير B

- نفس المصدر

$B=\mu I n_{ن}$ $\quad I \propto \frac{1}{R}$

$R_{تقل} \rightarrow I_{تزداد} \rightarrow B_{تزداد}$





سلكين

التيارين في نفس الاتجاه			التيارين في عكس الاتجاه		
$B_1 + B_2$	$B_{ص} - B_{ك}$	$B_1 + B_2$	$B_{ص} - B_{ك}$	$B_1 + B_2$	$B_{ص} - B_{ك}$
(+)	(−)	(+)	(−)	(+)	(−)

نقطه التعادل بين سلكين: $\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$

في منطقة الطرح وتقع دائماً بالقرب من السلك الذي يمر به تيار أقل

ملحوظة

طول السلك هو الطول المعرض للمجال فقط

	مقدار	اتجاه
	$F = BIL\sin\theta$	فلمنج لليد اليسرى
	$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$	تجاذب ↑↑ / تنافر ↑↓
	$F = B_T IL$	فلمنج لليد اليسرى
اتزان	$F_m = F_g$	لأعلى دائما عكس اتجاه الجاذبية

عزم ثنائي القطب

-مقدار-		-اتجاه-
$\lvert\vec{md}\rvert = \frac{\tau}{B\sin\theta}$	$\lvert\vec{md}\rvert = IAN$	البريمة اليمنى
عوامل مش بيعتمد عليها	عوامل هيعتمد عليها	

متنساش يتوقف اتجاه عزم ثنائي القطب على اتجاه التيار "فقط"

الجلفانوميتر الحساس

- حساسية الجلفانوميتر = $\frac{\theta}{I}$
- الحساسية لا تعتمد على زاوية الانحراف أو شدة التيار
- كثافة الفيض طردي مع الحساسية
- عزم لي الملفان الزنبركيان عكسي مع الحساسية

تحويل الجلفانومتر إلى :

أميتر

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$I = \frac{I_g R_g}{R_s} + I_g$$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

حساسية الأميتر

$$R_s \propto \text{حساسية} \propto \frac{1}{\text{دقة}} \propto \frac{1}{\text{المدى}}$$

$$R_s = \frac{R_g}{\text{مقلوب النسبة - 1}}$$

$slope = V_g$

فولتميتر

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$V = I_g (R_m + R_g)$$

$$\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_m + R_g}$$

حساسية الفولتميتر

$$R_m \propto \text{المدى} \propto \text{الدقة} \propto \frac{1}{\text{حساسية}}$$

$$R_m = (\text{مقلوب النسبة - 1}) \times R_g$$

$slope = I_g$

أوميتر

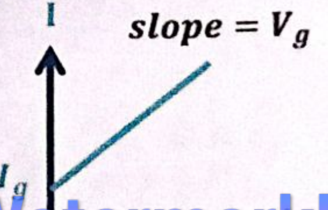
$$I = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_x}$$

$$I_g = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}}$$

$$\frac{I}{I_g} = \frac{R_{\text{جهاز}}}{R_{\text{جهاز}} + R_x}$$

تدريج الاوميتر

$$R_X = (\text{مقلوب النسبة - 1}) \times R_{\text{جهاز}}$$











فاراداي emf



مقدار

$$emf = \frac{-N\Delta\emptyset_m}{\Delta t}$$

$$\emptyset_m = BA\sin\theta$$

تتغير وضعية الملف " الزاوية بين مستوي الملف والمجال "

تتغير كثافة الفيض

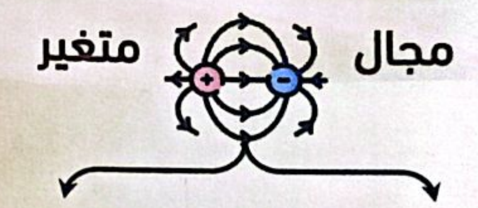
$$\Delta\emptyset_m = \Delta B A.\sin\theta$$
$$= (B_2 - B_1).A.\sin\theta$$

تتغير مساحة وجه الملف

$$\Delta\emptyset_m = B.\Delta A.\sin\theta$$
$$= B.(A_2 - A_1).\sin\theta$$

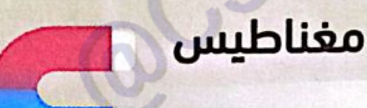


اتجاه

مجال  متغير

المجال بيزيد هقلله (مجال معاكس)

المجال بيقل هزوده (مجال متشابه)

مغناطيس 

بيقرب (تنافر)

بيبعد (تجاذب)

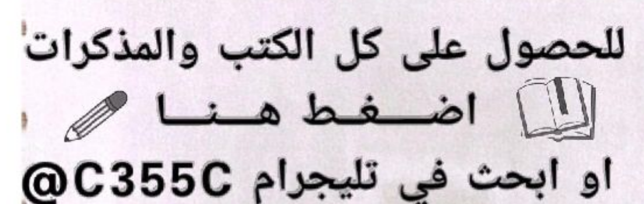
بين الملف والمغناطيس



ملحوظة

عند رسم القوة الدافعة المستحثة بنجيب المشتقة $\emptyset_m$ ونعكسها (× سالب لنز)

emf سلك





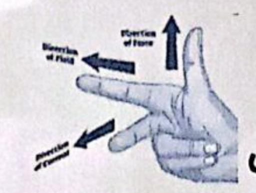
مقدار

$$emf = -B\,l\,v\sin\theta$$

حيث θ الزاوية بين اتجاه الحركة والمجال

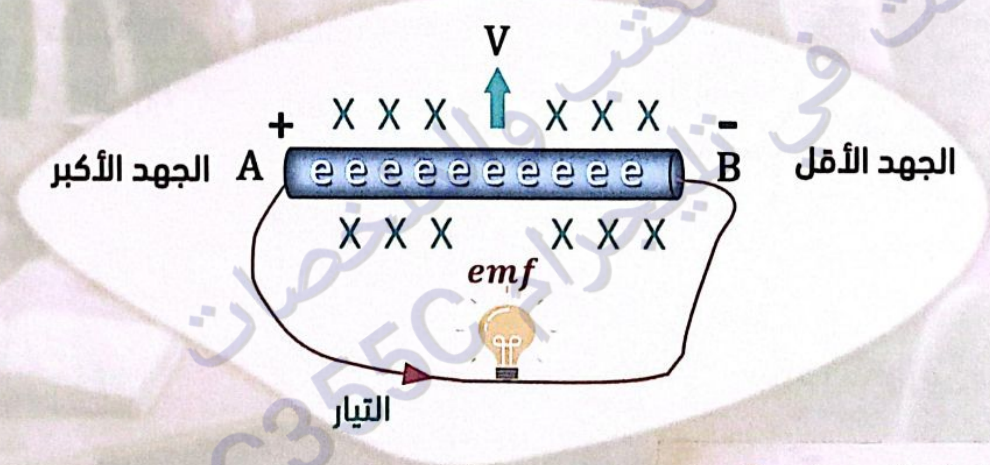


اتجاه



فلمنج لليد اليمنى

يتوقف اتجاه التيار المستحث في السلك على اتجاه حركة السلك واتجاه المجال



- يتحرك التيار في السلك (المصدر) من $B \leftarrow A$
- يتحرك التيار في الدائرة من $A \leftarrow B$

emf بالحث المتبادل

$$emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

- V حجم الملفين
- N عدد اللفات
- D المسافة بينهم
- μ معامل النفاذية

(M)

- لو عندك معطيات من الملف الأول والملف الثاني فالقانون دا جامع بين القانونين

$$M\,\Delta I_1 = N_2\,\Delta\varphi_{m2}$$

بالحث الذاتي *emf*

$$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

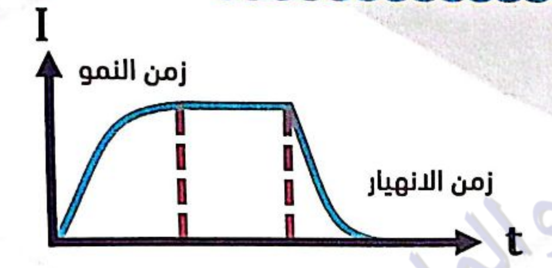
معامل الحث الذاتي $L = \frac{\mu A N^2}{l}$

طول الملف



ملحوظة

- عند غلق المفتاح $\xLeftarrow{\text{تتولد}}$ قوة دافعة مستحثة عكسية ⟸ تأخر زمن نمو التيار
- عند فتح المفتاح $\xLeftarrow{\text{تتولد}}$ قوة دافعة مستحثة طردية ⟸ تأخر زمن انهيار التيار



emf طردية > *emf* عكسية

t الهيار > *t* النمو

- سبب تأخر زمن نمو التيار:

عند لحظة الغلق

$I = 0\%\ I_{العظمى}$

$$I = \frac{V_B - emf}{R}$$

$I = 0$ لحظة الغلق

$0 = V_B - emf$

$emf = V_B$

$emf = 100\%\ V_B$

$I = 0\%$	⟷	$emf = 100\%V_B$
$I = 30\%$	⟷	$emf = 70\%V_B$
$I = 90\%$	⟷	$emf = 10\%V_B$
$I = 100\%$	⟷	$emf = 0\ V_B$

- ❑ خليك عارف إن عند أي لحظة من لحظات النمو نسبة I مضاف عليه emf = 100 % = الواحد الصحيح

دينامو تيار المتردد

$$emf = ABN\omega \sin\theta$$

حيث الزاوية بين العمودي على الملف والمجال

$$\frac{V}{r} = 2\pi f$$

$$\frac{1}{T} = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثانية}}$$

θ

- مباشرة
- نسبة $\times 360^\circ$
- زمن $\leftarrow 2\pi ft$ ، 180°
- وضع الصفر , العمودي: $\theta = 0^\circ$
- وضع النهاية العظمى ,الموازي: $\theta = 90^\circ$

$\sin(90 \pm \theta)$

❑ بدأ الملف الدوران من

- الوضع الموازي
- وضع النهاية العظمى
- emf_{max}

القوة الدافعة العظمى

$$emf_{max} = A\,B\,N\,\omega$$

القوة الدافعة اللحظية

$$emf_{ins} = emf_{max} \sin\theta$$

القوة الدافعة الفعالة

$$emf_{eff} = emf_{max} \sin 45^\circ$$

لحساب القدرة والطاقة





القوة الدافعة المتوسطة



emf_{avr}

من العمودي

$\frac{1}{2}$ أو $\frac{1}{4}$ دورة

$$emf_{avr} = emf_{max} \times \frac{2}{\pi} = 4ABNf$$

من الموازي

$\frac{1}{4}$ دورة

$$emf_{avr} = emf_{max} \times -\frac{2}{\pi} = -4ABNf$$

$\frac{1}{2}$ دورة

$$emf_{avr} = 0$$

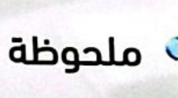
$\frac{3}{4}$ دورة

$$emf_{avr} = emf_{max} \times \frac{2}{3\pi} = \frac{4}{3}ABNf$$

خلال دورة كاملة

$$emf_{avr} = 0$$





ملحوظة

لو عايز emf المتوسطة لأي جزء من الدورة

$$emf_{avr} = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = -NBA\frac{\Delta \sin\theta}{\Delta t}$$

$$\Delta \sin\theta = [\sin(\text{البداية} + \text{الدوران}) - \sin(\text{البداية})]$$

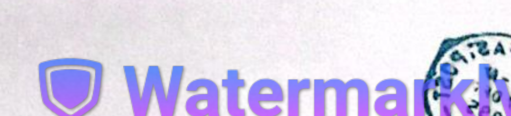
- البداية:

من العمودي	$\theta = 90°$
من الموازي	$\theta = 0°$

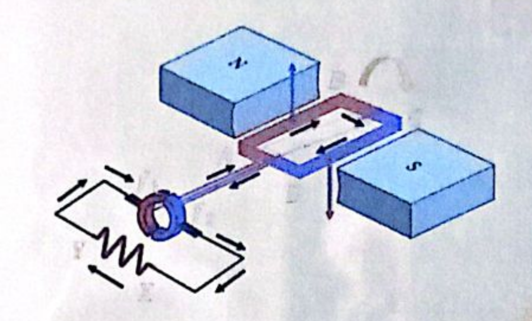
- عدد مرات وصول التيار للقيمة العظمي عند بدء من وضع الصفر خلال زمن t $N = 2ft$

- عدد مرات وصول التيار للصفر عند بدء الدوران من وضع الصفر خلال زمن t $N = 2ft + 1$

- لو قالك عند بدء الدوران من الوضع الموازي ⇄ أعكس

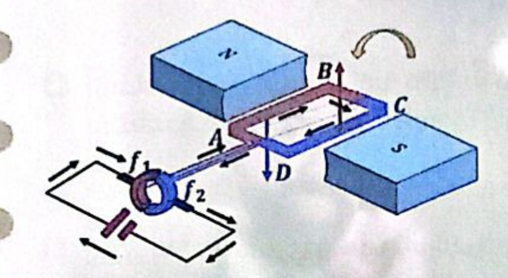


دينامو تيار المستمر



الزاوية بين كل ملف والآخر = $\frac{180}{\text{عدد الملفات}}$

الموتور

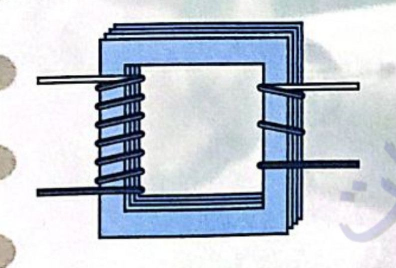


$$I = \frac{V_{B\,\text{المصدر}} - emf_{\text{العكسية}}}{R}$$

ينعدم التيار في الوضع العمودي بسبب ملامسة الفرشتان للمادة العازلة

ينعكس اتجاه التيار في الملف كل نصف دورة حتى يظل اتجاه الدوران ثابت

المحول



مثالي

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

غير مثالي

$$\eta = \frac{P_{Ws}}{P_{Wp}} \times 100 = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} \times 100 = \frac{V_s N_p}{V_p N_s} \times 100$$

القدرة الواصلة

"مكان الاستهلاك" المصنع

$P_{\text{واصلة}} = P_{\text{مرسلة}} - P_{\text{مفقودة}}$

$V_{\text{واصل}} = V_{\text{مرسل}} - V_{\text{هبوط}}$

القدرة المفقودة

" في الاسلاك "

$P_{\text{مفقودة}} = I^2.R_{\text{أسلاك}}$

$V_{\text{هبوط(مفقودة)}} = I.R$

القدرة المرسلة

"عند المحطة"

$P_{\text{مرسلة}} = I.V_{\text{مرسل}}$

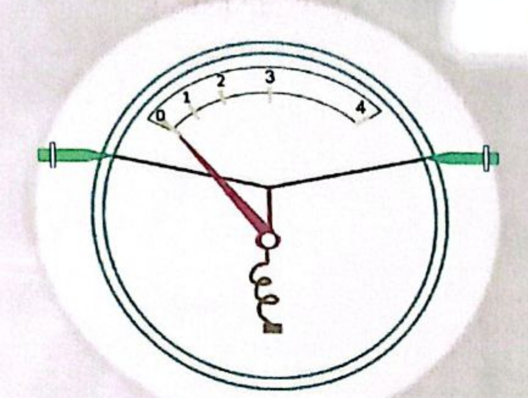






الفصل الرابع

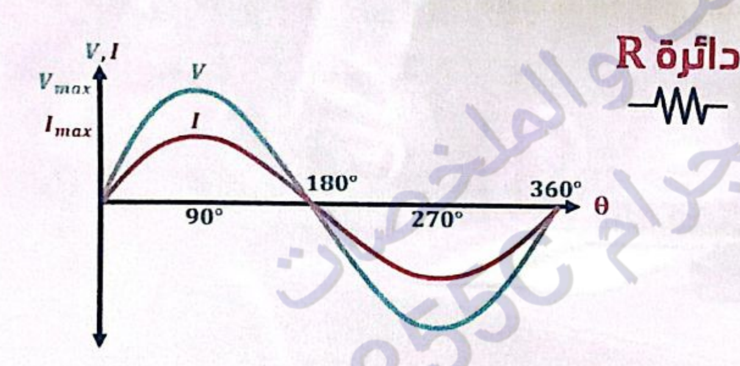
الأميتر الحراري



يتزن حراريا عند تساوي كمية الحرارة المكتسبة والمفقودة بالإشعاع.

- يقيس القيمة الفعالة للتيار المتردد وقيمة التيار المستمر
- أقسام التدريج غير متساوية متقاربة في البداية (جهة اليسار) ومتباعدة في النهاية (جهة اليمين) لأنه يعتمد على الأثر الحراري للتيار الكهربي $E \alpha I^2$
- يوجد به خطأ صفري بسبب تأثر السلك بحرارة الجو

دائرة R



فرق الجهد وشدة التيار متفقان في الطور

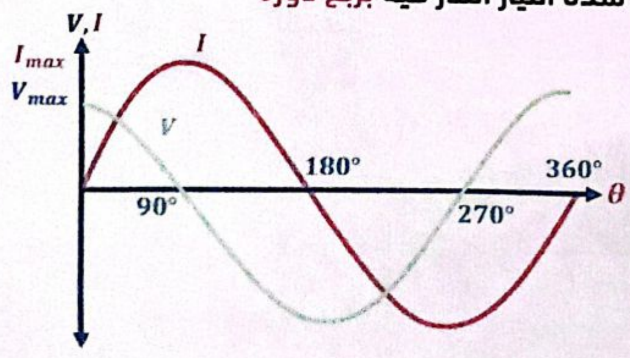
زاوية الطور $\theta = 0°$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{ABN(2\pi f)}{R}$$

دائرة L

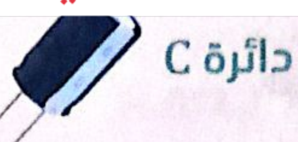
فرق الجهد بين طرفي ملف حث عديم المقاومة يتقدم عن شدة التيار المار فيه بربع دورة



زاوية الطور $\theta = 90°$

$$X_L = 2\pi f L = \omega L = \frac{V}{I}$$

$$\frac{\mu A N^2}{l}$$



دائرة C

فرق الجهد بين طرفي المكثف يتأخر عن شدة التيار المار فيه بربع دورة

زاوية الطور $\theta = -90^\circ$

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C} = \frac{V}{I}$$

متنساش تعكس التوالي والتوازي

المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر،
ولكنه يمر لحظياً حتى تمام شحن المكثف

دائرة R-L

V_T تتقدم عن I في الطور بـ $0 < \theta < 90^\circ$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$V_t = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

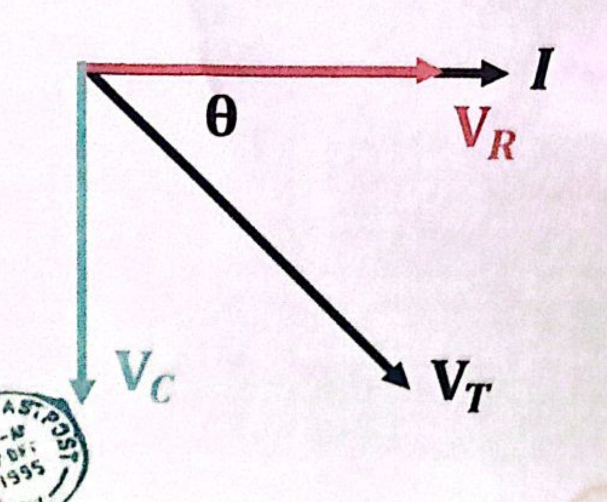
$$I = \frac{V_t}{Z}$$

$$\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{IX_L}{IR} = \frac{X_L}{R}$$

دائرة R-C



V_T تتأخر عن I في الطور بـ $0 < \theta < 90^\circ$



$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$V_t = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

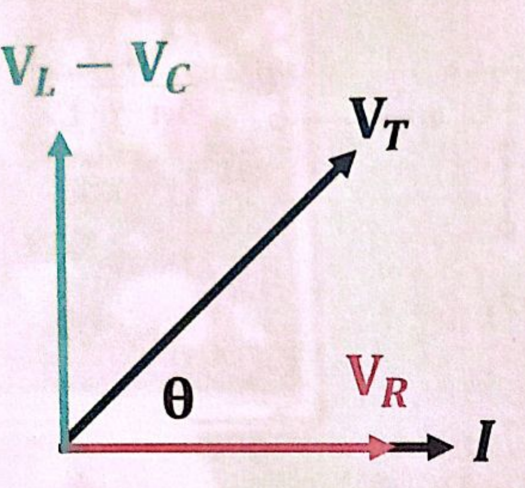
$$I = \frac{V_t}{Z}$$

$$\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-IX_C}{IR} = \frac{-X_C}{R}$$



دائرة R-L-C

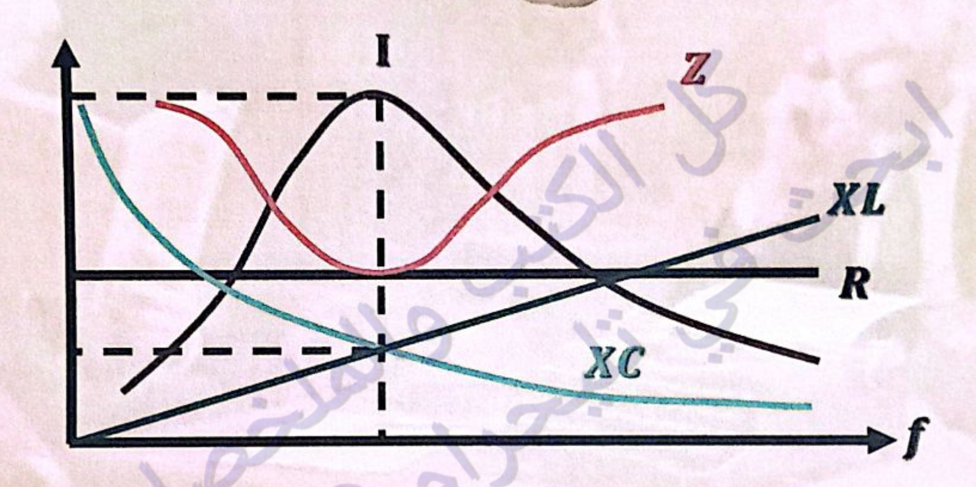
V_L يتقدم عن V_C بنصف دورة أي 180°

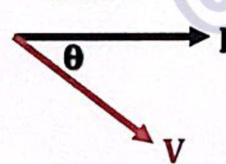


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$V_t = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$I = \frac{V_t}{Z} \qquad \tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$



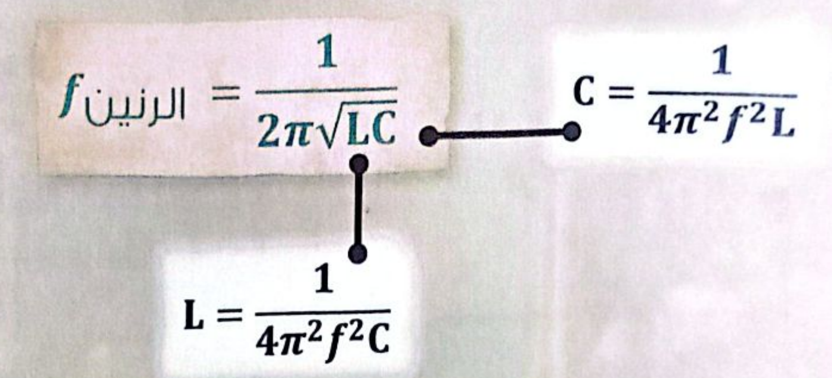
$V_L > V_C$	$V_L = V_C$	$V_C > V_L$
$X_L > X_C$	$X_L = X_C$	$X_C > X_L$
$\tan\theta = +$	$\tan\theta = 0$	$\tan\theta = -$
		
V_t يتقدم عن I ب $90 > \theta > 0$	V_t يتفق في الطور مع I	V_t يتأخر عن I ب $90 > \theta > 0$
لها خواص حثية	لها خواص أومية	لها خواص سعوية

ملحوظة



لو جالنا في سؤال قدرة أو طاقة حرارية لازم نشتغل بالقيم الفعالة

ومتنساش R بس اللي بتستهلك طاقة



$$f_{\text{الرنين}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$



الفصل الخامس

إزدواجية الموجة والجسيم

- اشعاع الجسم الأسود
- ظواهر انبعاث الالكترونات
- ظاهرة كومتون

اشعاع الجسم الأسود

الجسم الأسود يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة (ممتص مثالي) ثم يعيد إشعاعها مرة أخرى (باعث مثالي)

الموجات الكهرومغناطيسية تخضع للقانون العام لأنتشار الأمواج $C_{\text{ث}} = \uparrow \lambda \upsilon \downarrow$

قانون ڤين

$$T_K = T_{^\circ C} + 273$$

$$\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

ملحوظة

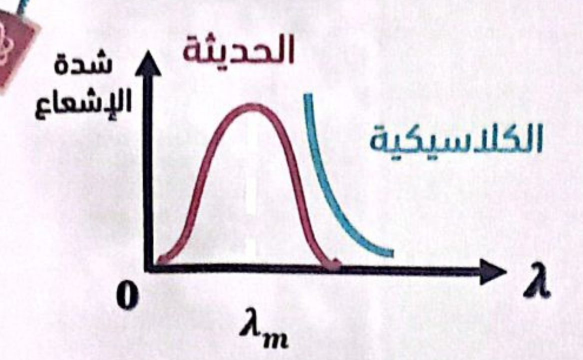


مصباح التنجستين %20 ضوء و %80 حرارة



منحنى بلانك

أهم فروض بلانك



الذرة لا تصدر اشعاع طالما بقيت في مستوى طاقتها الأصلي ولكن تصدر اشعاع عند انتقال الذرة المتذبذبة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أقل $E = h\nu$

طاقة الذرات المتذبذبة ليست متصلة وانما مكمأة أو منفصلة على شكل كمات.

بزيادة تردد الفوتون تزداد طاقته تبعا للعلاقة: $E = h\nu$ وعند ثبوت الطاقة الكلية يقل عدد الفوتونات بزيادة طاقتها (ترددها) فتقل شدة الاشعاع $E = nh\nu$.

$E_t = \downarrow n h \upsilon \uparrow$ ثابتة

$E_t = \downarrow n E \uparrow$ ثابتة

شدة الإشعاع تتغير بتغير عدد الفوتونات

وده يفسر ان عند الترددات العالية جدا تقل شدة الإشعاع وتقترب من الصفر

ظواهر انبعاث الالكترونات

ظاهرة التأثير الكهروضوئي

تطبيقات: الخلية الكهروضوئية

$$KE = E - E_w$$

إنبعاث الإلكترونات من سطح المعدن وطاقة حركتها وسرعتها تعتمد على تردد الضوء الساقط شرط $\upsilon > \upsilon_c$

وعند ذلك شدة التيار الكهروضوئي (عدد الإلكترونات) تعتمد على شدة الضوء الساقط.

ظاهرة الأنبعاث الحراري

تطبيقات: أنبوبة اشعة الكاثود

جهد الشبكة في انبوبة اشعة الكاثود سالب (نفس شحنة الإلكترونات)

كل لما السالبية تزيد
← التنافر بين الالكترونات و الشبكة يزيد
← شدة الإضاءة تقل

الإلكترونات المنبعثة اكتسبت طاقة حركة $KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$



	طاقة حرارية	طاقة ضوئية
الاشعاع المنبعث	اشعاع كهروحراري	إشعاع كهروضوئي
التطبيقات	أنبوبة اشعة الكاثود	الخلية الكهروضوئية
التركيب	1- فتيلة : تولد طاقة حرارية تتسبب في تسخين المعدن (الكاثود) هتنطلق منه بعض الالكترونات 2- شبكة: تتحكم في شدة الشعاع الإلكتروني الساقط على الشاشة 3-الانود:تعجيل الإلكترونات (زيادة سرعتها) 4-الواح x,y: مسئولة عن توجيه الشعاع الإلكتروني لمسح الشاشة الفلوروسية نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة	1- كاثود مقعر : مصدر للإلكترونات خدت بالك من مقعر علشان يقدر يجمع أكبر قدر من الطاقة الضوئية 2- الانود (سلك رفيع) حتى لايحجب الضوء الساقط على الكاثود
الاستخدام	شاشات التلفزيون و الكمبيوتر	فتح وغلق الابواب اليا – الاله الحاسبة

☐ احتمالات سقوط الضوء على سطح معدن

1. $E > E_W$
   يتحرر الإلكترون مكتسباً طاقة حركة $KE = E - E_W$
2. $E = E_W$
   بالكاد يتحرر الالكترون ولكن بدون طاقة حركة
3. $E < E_W$
   لا يتحرر الإلكترون مهما كانت شدة الضوء

$(KE)_{max}$

slope

υ

υ_c

$-E_W$

$$Y = mX - c$$

$$KE = h\upsilon - E_w$$

ظاهرة كومتون



$E = h\upsilon_1$

$P_L = m_e v$

مجموع الطاقات او كميات التحرك للفوتون و الإلكترون قبل التصادم = مجموعهم بعد التصادم

$$(E_{ph} + KE_e) = (E_{ph} + KE_e)$$

قبل   بعد

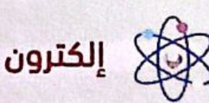
$$(PL_{ph} + PL_e) = (PL_{ph} + PL_e)$$

فوتون مشتت	إلكترون مشتت
سرعته ثابتة	سرعته زادت
كتلته قلت (له كتلة أثناء حركته فقط)	كتلته ثابتة
كمية التحرك تقل $mc = \frac{h\upsilon}{C}$	كمية التحرك تزيد $\frac{h}{\lambda}$
طاقته قلت	طاقة حركته زادت

ملحوظة



- لازم تعرف شرط رؤية الأجسام (شرط التكبير للميكروسكوب الالكتروني) : أن يكون الطول الموجي λ للشعاع الساقط على الجسم أقل من أبعاد الجسم المراد تكبيره



قوانين من الآخر

فوتون

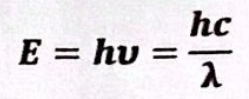
$$E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$$

$$Pw = E.\phi_L$$

$$Pw = h\upsilon.\phi_L$$



$$F = \frac{2Pw}{C} = \frac{2h\upsilon.\phi_L}{C}$$



$$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mc}$$

إلكترون

$$KE = E_{فوتون} - E_w$$

$$KE = eV = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$E = mc^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$$

(في الميكروسكوب الالكتروني)

$$\lambda_e = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{m_e v}$$




$$\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$$



الفصل السادس

فروض رذرفورد

-يوجد في مركز الذرة نواه موجبة الشحنة

-يدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة (في مستويات طاقة)

-الذرة متعادلة كهربيًا

-الذرة المستقرة لا يصدر عنها أي اشعاع

اهم ما اضافه بور

-عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل يصدر إشعاع يسمى الفوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين

$$\Delta E = E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أقل}}$$

$$h\upsilon = \frac{h.c}{\lambda}$$

تبعاً لفروض دي براولي

-يصاحب الالكترون اثناء دورانه حول النواة حركة موجية وتسمى موجته الموجة الموقوفة

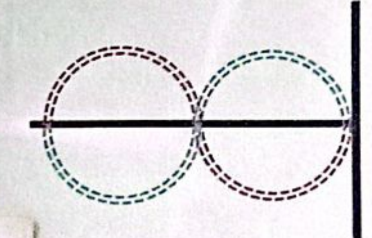
$$\lambda = \frac{h}{m_e v}$$

عدد الموجات الموقوفة = رقم المستوى



يمكن حساب نصف قطر مدار الإلكترون تقديرياً من العلاقة:

$$2\pi r = n\lambda$$



ذرة الهيدروجين

للهيدروجين 5 سلاسل طيفية

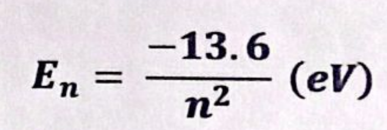
أعلاهم طاقة					أقلهم طاقة
	ليمان	بالمر	باشن	براكت	فوند

بالمر: ضوء مرئي

ليمان: الاشعة فوق البنفسجية

باشن، براكت، فوند: أشعة تحت حمراء

طاقة أي مستوى بذرة الهيدروجين يمكن حسابها من العلاقة:

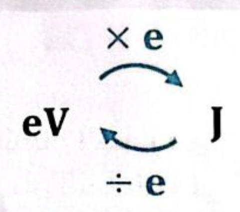


$$E_n = \frac{-13.6}{n^2}\ (eV)$$

أ- لازم نعوض بالسالب (-) مقدار

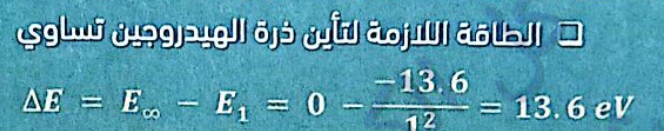
ب- عندما تكون ($n=\infty$) سطح الذرة فإن $E_\infty = 0$

ج- لو عايز أحول من eV لـ J هضرب في شحنة الإلكترون



د- لو طلب منك تردد او طول موجي $hv = \Delta E = \frac{h.c}{\lambda}$ لازم تحول للجول J

ملحوظة



☐ الطاقة اللازمة لتأين ذرة الهيدروجين تساوي

$$\Delta E = E_\infty - E_1 = 0 - \frac{-13.6}{1^2} = 13.6\ eV$$

أكبر طاقة

عند انتقال الإلكترون من (E_∞) إلى (E_n)

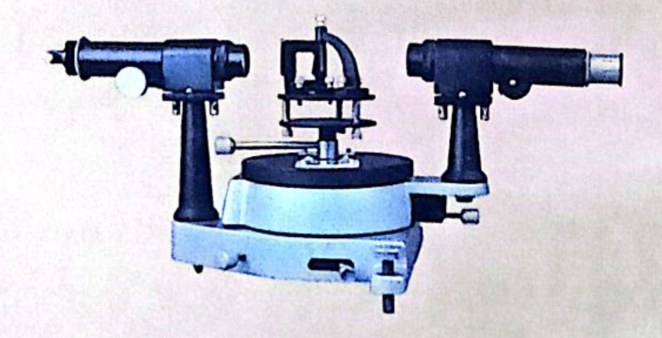
$$\Delta E = E_\infty - E_n = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$

أقل طاقة

عند انتقال الإلكترون من (E_{n+1}) إلى (E_n)

$$\Delta E = E_{n+1} - E_n = \frac{hc}{\lambda_{max}}$$

المطياف



إحدى استخداماته
الحصول على طيف نقي مميزاته:
- وحيد الطول الموجي
- لا تتداخل ألوانه
- أشعته متوازية فيما بينها
- وغير موازية للأشعة الاخرى



الأطياف الذرية

الطيف المستمر

الإشعاع الصادر من الأجسام الساخنة حتى التوهج بالضوء الابيض

ضوء الشمس قبل مروره بالغازات

الطيف الخطي

امتصاص خطي

خلفية مضيئة بها خطوط سودة

خطوط فرنهوفر

ضوء الشمس بعد مروره بالغازات المكونة له

انبعاث خطي

خطوط مضيئة على خلفية سودة

توهج الغازات والأبخرة تحت ضغط منخفض

ملحوظة

- يُستخدم طيف الامتصاص الخطي للتمييز بين الغازات

X - Ray

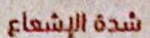
- لها قدرة عالية على النفاذ
- لها قدرة عالية على تأيين الغازات
- لها قدرة على الحيود
- تؤثر على الألواح الفوتوغرافية الحساسة

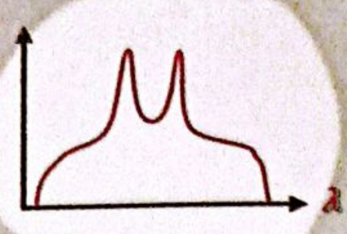
أنبوبة كولدج

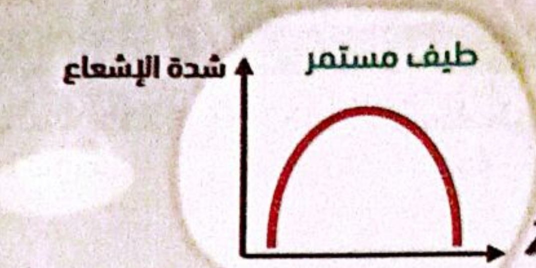
تُحسب طاقة الحركة العظمى للإلكترونات

$$eV = (KE)_{max} = \frac{1}{2} m_e v^2$$

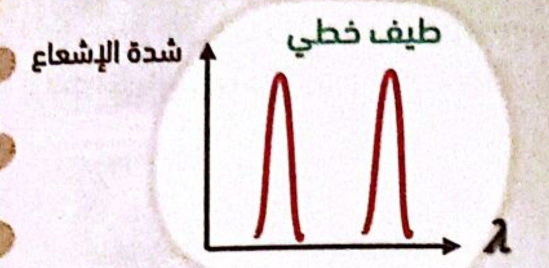
طيف الأشعة السينية







+



اشعة الكابح (الفرملة)-اللين-الناعم

⇐ يشتمل على جميع الأطوال الموجية في مدى معين

ينبعث نتيجة مرور الكترونات بالقرب من ذرات الهدف فتتناقص سرعتها وتتناقص طاقتها

يتوقف اقصر طول موجي للطيف المستمر على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

$$h\nu = eV = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda_{min} = \frac{h.c}{eV}$$

الإشعاع الشديد-الحاد-المميز

⇐ يحتوي على أطوال موجية محددة

ينبعث نتيجة تصادم الكترون بأحد الالكترونات القريبة من النواة.

يتوقف الطول الموجي المميز على نوع مادة الهدف

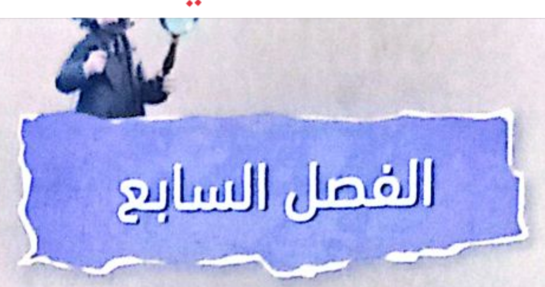
$$\Delta E = E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أقل}} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda_{\text{خطي مميز}} = \frac{h.c}{\Delta E_{\text{هدف}}}$$

ملحوظة



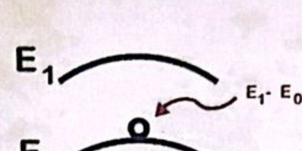
- أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة من الفتيلة: $\frac{1}{2} m_e v^2 = eV$
- كفاءة الأنبوبة = $\frac{\text{طاقة الأشعة المنبعثة}}{\text{الطاقة الكلية}}$ حيث الطاقة الكلية تتعين من العلاقة $E = V.I.t$
- الطاقة الحرارية المتولدة في الأنبوبة = الطاقة الكلية - طاقة الاشعة المنبعثة.

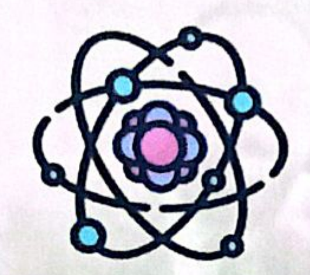


الفصل السابع

تكون الذرة في الحالة المستقرة في المستوى الأرضي (E_0).

تحدث عملية الإثارة عندما تمتص الذرة فوتون طاقته ($hv = E_n - E_0$)، فتنتقل من المستوى الأرضي إلى أحد المستويات الأعلى





تبقى الذرة مثارة لفترة زمنية محددة تسمي فترة العمر

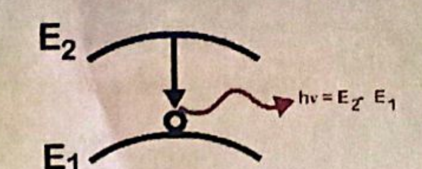
$10^{-8}s$ في أغلب الذرات

في المستويات شبه المستقرة $10^{-3}s$

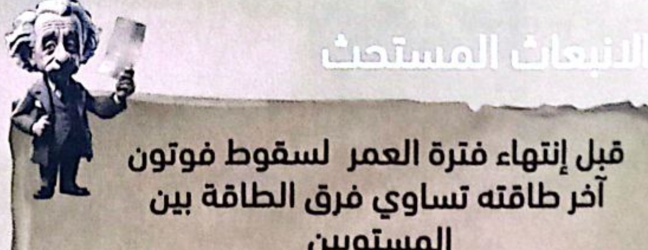
بعد انتهاء فترة العمر تعود الذرة للمستوي الأرضي و يصدر منها إشعاع (إنبعاث فوتونات)

الانبعاث التلقائي

بعد إنتهاء فترة العمر $10^{-8}\ s$

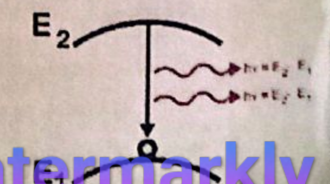


الانبعاث المستحث

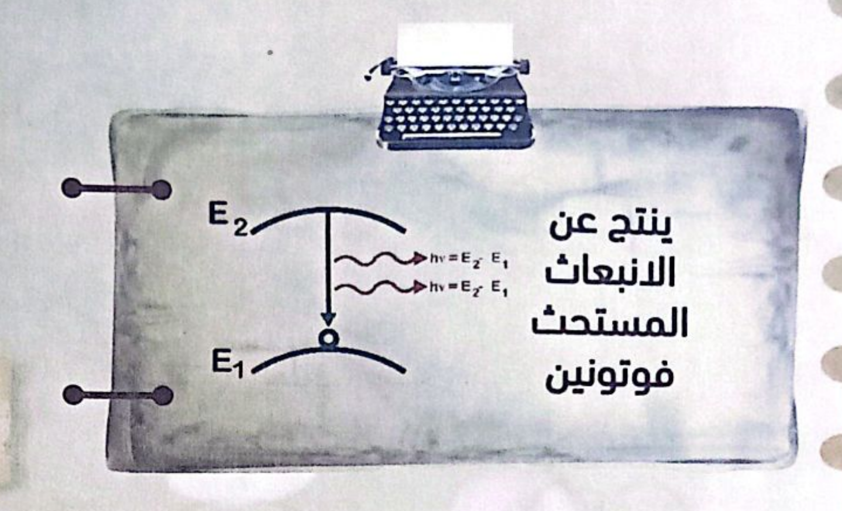


قبل إنتهاء فترة العمر لسقوط فوتون آخر طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين









الفوتون الأول

المسبب للإثارة

الفوتون الثاني

الناتج عن العودة من مستوى الإثارة إلى مستوى أقل وهو المسبب للانبعاث



فوتونات الانبعاث

التلقائي

غير مترابطة لا زمانيًا ولا مكانيًا

مشتتة و ليس لها نفس الاتجاه ولا نفس الطور

ممكن يكون لهم نفس $E - \upsilon - \lambda$
اكيد لهم نفس السرعة

مثال: مصباح الضوء العادي

المستحث

مترابطة زمانيًا و مكانيًا

لها نفس الاتجاه و نفس الطور

أكيد لهم نفس $E - \upsilon - \lambda - P_L - m$

مثال: الليزر



	الضوء العادي	الليزر
النقاء الطيفي	غير نقي يتميز بمدى طيفي واسع	نقي تتركز شدته عند طول موجي واحد
الترابط	غير مترابطة لا زمانيًا ولا مكانيًا	مترابطة زمانيًا و مكانيًا
الشدة	غير ثابتة الشدة تخضع لقانون التربيع العكسي الشدة $\propto \frac{1}{d^2}$	ثابتة الشدة لا تخضع لقانون التربيع العكسي
التوازي	غير متوازية	متوازية لأن لهم نفس الاتجاه

العناصر الأساسية لليزر

- الوسط الفعال
- مصادر الطاقة
- التجويف الرنيني





الوسط الفعال

صلب
الياقوت الصناعي المطعم بالكروم

سائل
الصبغات العضوية المذابة في الماء

غاز
أرجون – هيليوم نيون – ثاني أكسيد الكربون

شبه موصل
بللورات السيليكون

مصادر الطاقة

كهربية
مصادر الترددات الراديوية
التفريغ الكهربي في ليزر الغازات

ضوئية
المصابيح الوهاجة في ليزر الياقوت الصناعي
شعاع الليزر في ليزر الصبغات السائلة

حرارية
الحرارة المتولدة عن الضغط الحركي للغازات

كيميائية
تفاعلات الفلور و الهيدروجين

التجويف الرنيني

داخلي
في ليزر المواد الصلبة

سطح عاكس | الوسط الفعال | سطح شبه منفذ

خارجي
في ليزر المواد السائلة و الغازية

مرآة عاكسة | الوسط الفعال | مرآة شبه منفذة



خليط غازي الهيليوم و النيون
هيليوم10 : نيون1

فرق جهد كهربي عالي مستمر

1 مرآة عاكسة تمامًا 99.5%

2 مرآة شبه منفذة 98%

- هي المسئولة عن التحكم في شدة الشعاع الخارج
- عند إنقاص معامل النفاذ (زيادة معامل الأنعكاس) ← يعاني من انعكاسات أكتر ← تضخم شدة الشعاع بصورة أكبر
- تصبح شدة شعاع الليزر أكبر
- يفضل أن تكون مقعرة – من الممكن أن تكون مستوية – لا يمكن ان تكون محدبة "حيث تعمل علي تشتيت الأشعة خارج الأنبوبة"



1 الهيليوم

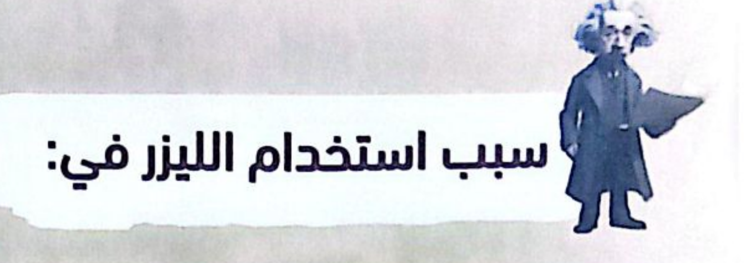
E_0 ← إثارة (كهربية) ← E_3 ← تصادم ← E_0

2 النيون

E_0 ← إثارة (بالتصادم) ← E_2 ← إنبعاث مستحث ← E_1 ← إنبعاث تلقائي ← E_0

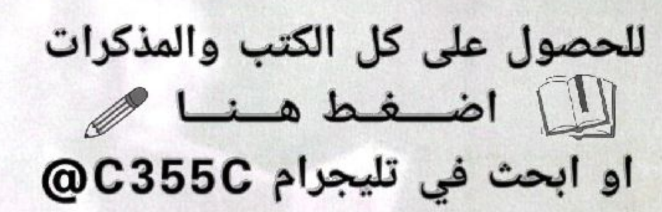
ضوء ليزر احمر — فوتون حراري





سبب استخدام الليزر في:

- انفصال الشبكية ← قدرة عالية على التصويب
- طاقة حرارية عالية لعملية اللحام
- المسافات البعيدة ← التوازي
- الهولوجرام ← الترابط





الهولوجرام

1 تكوين الهولوجرام

يتكون نتيجة للتداخل بين الشعاع المرتد من الجسم و الأشعة المرجعية علي لوح الهولوجرام و تكون الصورة الناتجة علي اللوح هي صورة مشفرة تتكون من هدب مضيئة و هدب مظلمة

2 رؤية الصورة

يتم إنارة الهولوجرام بشعاع ليزر نفس المستخدم في التصوير (له نفس الطول الموجي)

3 أنواع الاشعة و المعلومات

- مترابطة

الشعاع الساقط (الذي يسقط من مصدر الليزر علي الجسم المراد تصويره) و
الشعاع المرجعي (الساقط من مصدر الليزر علي لوح الهولوجرام)

- غير مترابطة

الشعاع المرتد (المنعكس من الجسم المراد تصويره علي لوح الهولوجرام)

- يحمل معلومتان

اختلاف المسار
فرق الطور = $\frac{2\pi}{\lambda}$ × فرق المسار
$\pi = 180°$

اختلاف الشدة الضوئية
$I \propto A^2$



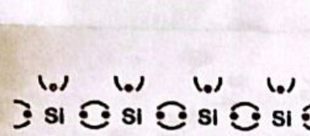
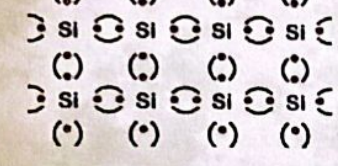


الفصل الثامن

اشباه الموصلات

عناصر المجموعة الرابعة في الجدول الدوري ← توجد في القشرة الأرضية على هيئة بللورات

مثل: السيليكون - الجيرمانيوم ← تصنع كل ذرة سيليكون أربعة روابط تساهمية مع الذرات المجاورة لها



رفع التوصيلية الكهربية:
- الحرارة
- التطعيم



الحرارة

1 عند $0K = -273\ C°$
- تكون كل الروابط سليمة
- لا يوجد حاملات شحنة
- تنعدم التوصيلية و تصبح البللورة عازلة تمامًا

2 برفع درجة الحرارة تدريجيًا

المميزات	العيوب
يزداد معدل كسر الروابط	معدل كسر الروابط = معدل تكوينها $n = p$
يزداد تركيز حاملات الشحنة	تتحطم البللورة
تزداد التوصيلية و تقل المقاومة	







التطعيم





شوائب خماسية	شوائب ثلاثية
فوسفور – أنتيمون - زرنيخ	ألومنيوم – بورون - جاليوم
يزداد تركيز الإلكترونات	يزداد تركيز الفجوات
تصبح أيونًا موجبًا	تصبح أيونًا سالبًا
ذرة مانحة N_D^+	ذرة مستقبلة N_A^-

الشحنة (الجهد الكهربي)

متعادلة	متعادلة
$n = P + N_D^+$	$P = n + N_A^-$

حاملات الشحنة

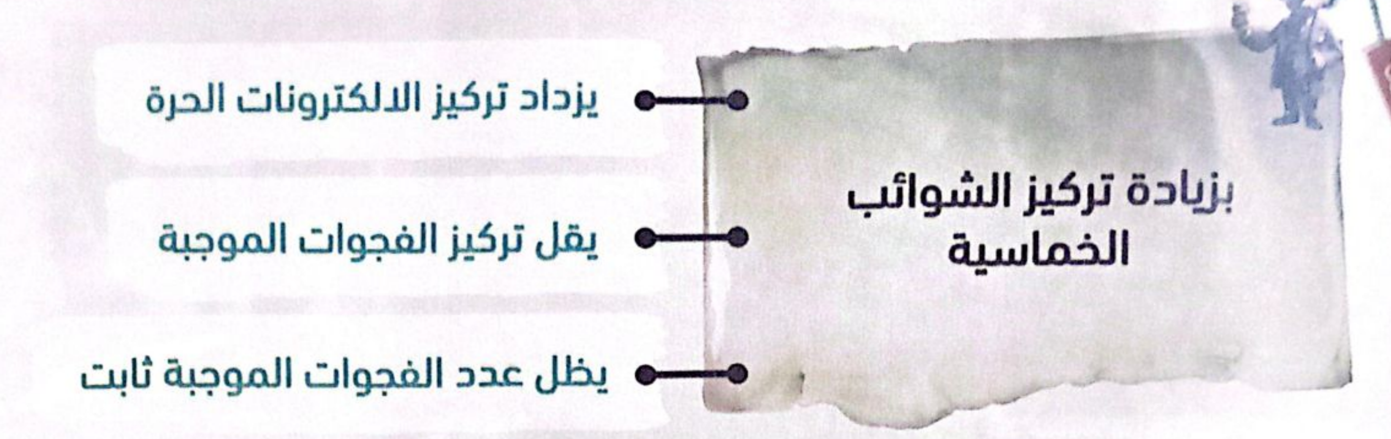
$n > P$	$n < P$
N-type	P-type

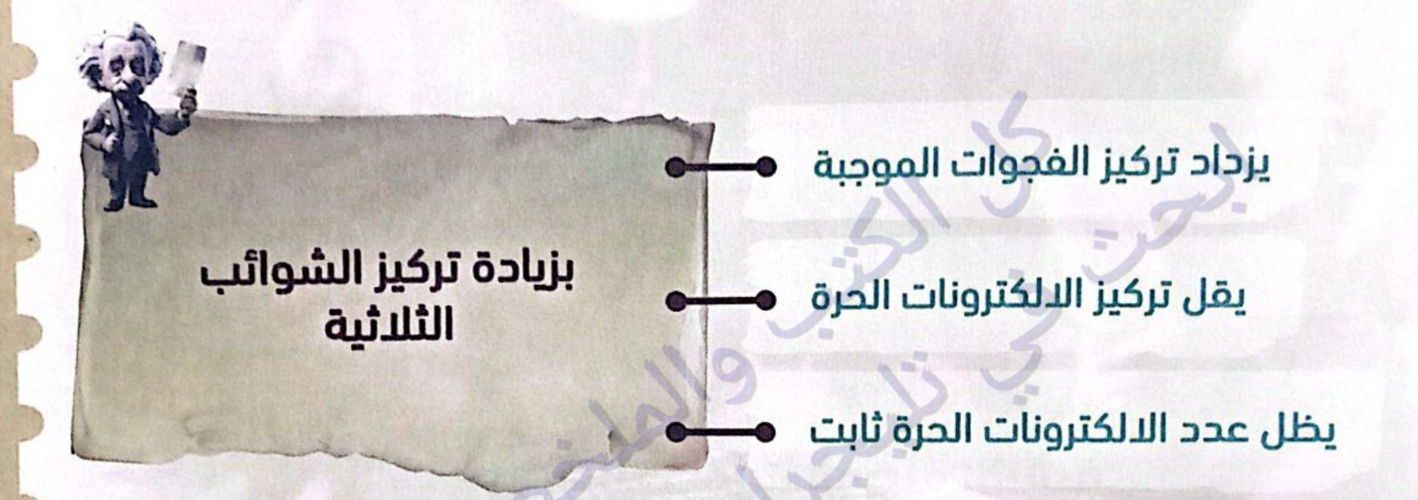


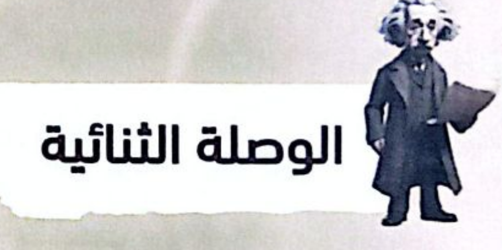
قانون فعل الكتلة

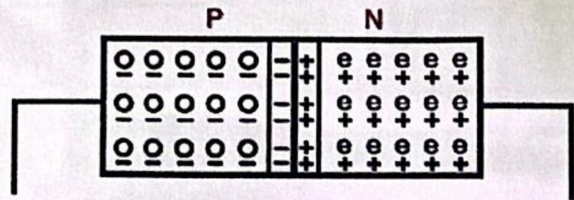
$$n \times p = ni^2$$

إضافة شوائب خماسية	إضافة شوائب ثلاثية
$\because n = N_D^+$	$\because p = N_A^-$
$\therefore p = \frac{ni^2}{ND^+} = \frac{ni^2}{n}$	$\therefore n = \frac{ni^2}{NA^-} = \frac{ni^2}{p}$









- تيار الأنتشار ينشأ من البللورة الموجبة إلي البللورة السالبة
- تيار الأنسياب ينشأ بسبب المجال الكهربي من البللورة السالبة (الشحنات الموجبة) إلي البللورة الموجبة (الشحنات السالبة)
- عندما يتساوي تيار الأنتشار مع تيار الأنسياب تتزن الوصلة الثنائية و تتكون المنطقة القاحلة و الجهد الحاجز

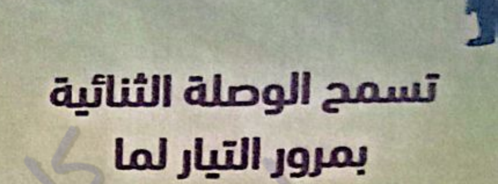


ملحوظة



البللورة الموجبة تكون شحنتها متعادلة

البللورة الموجبة في الدايود تكون شحنتها سالبة

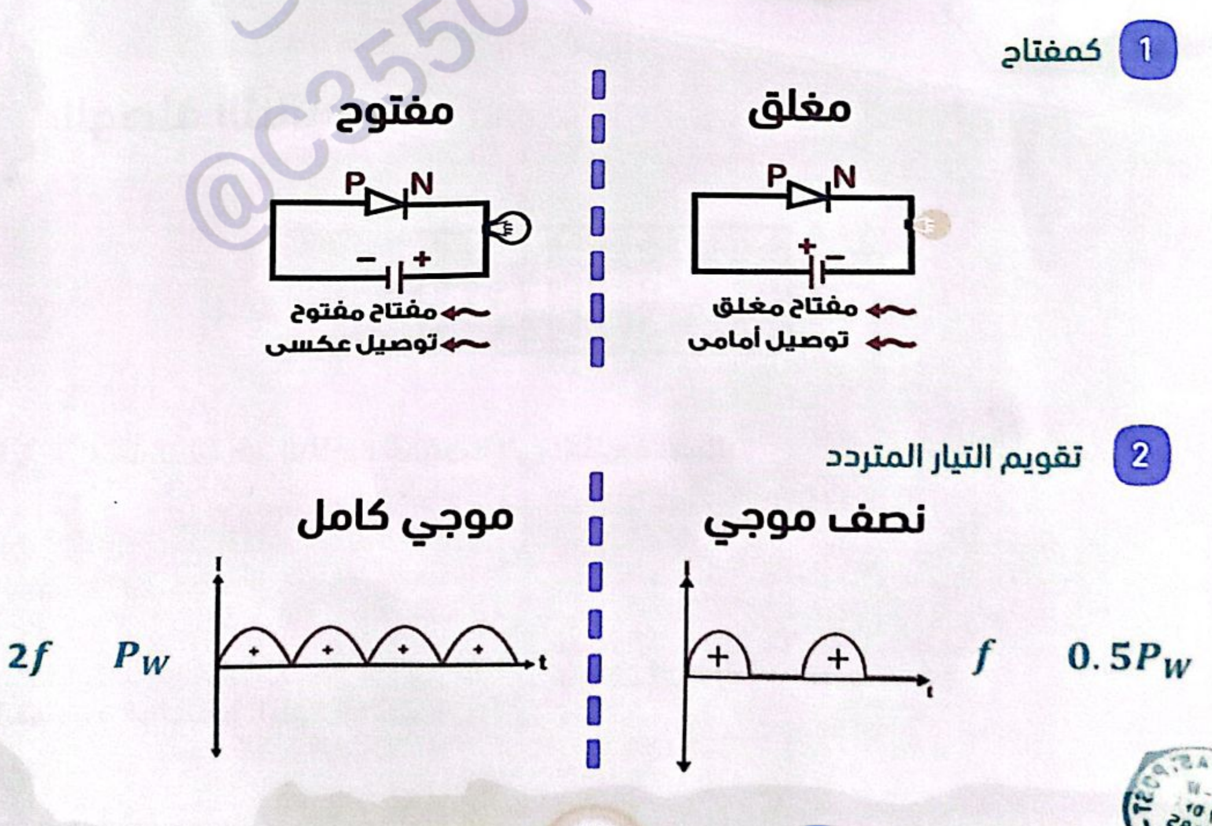


تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار لما

- تكون متوصلة توصيل أمامي (اتجاه الجهد الخارجى الناشئ عن البطارية في عكس اتجاه الجهد الداخلى للوصلة فيضعفه)
- يكون الجهد الخارجي أكبر من الجهد الحاجز للوصلة الثنائية



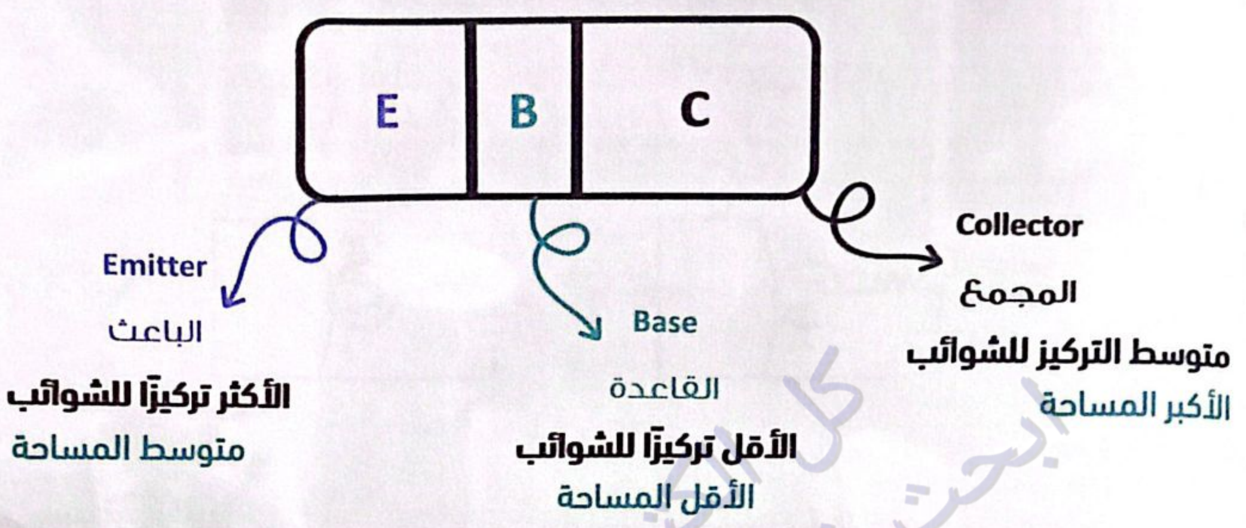
استخدامات الوصلة الثنائية







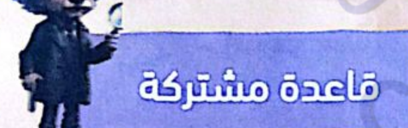
الترانزستور



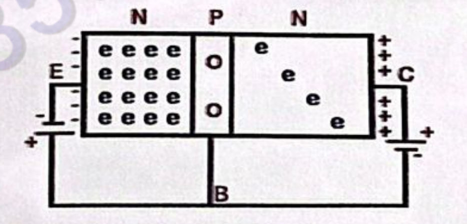
المجمع Collector	القاعدة Base	الباعث Emitter
متوسط التركيز للشوائب	الأقل تركيزًا للشوائب	الأكثر تركيزًا للشوائب
الأكبر المساحة	الأقل المساحة	متوسط المساحة

توصيل الترانزستور

- قاعدة مشتركة
- باعث مشترك



قاعدة مشتركة



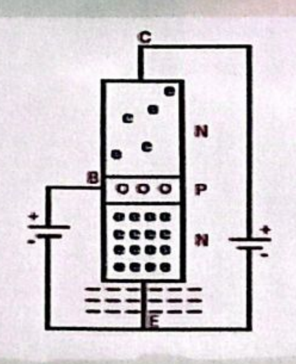
القاعدة – الباعث "أمامي"

القاعدة – المجمع "عكسي"

- يستخدم في تكبير الجهد و القدرة فقط، لكنه لا يستطيع تكبير التيار



باعث مشترك



الباعث – القاعدة "أمامي"

يوصل الباعث مع المجمع بحيث المجمع موصل بالقطب الموجب والباعث بالقطب السالب.



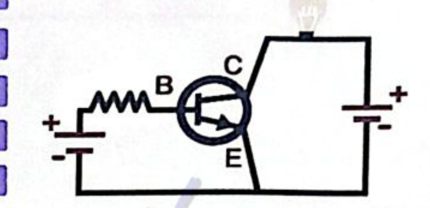
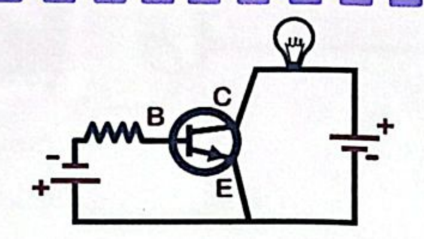




توصيل الباعث المشترك





توصيل امامي	توصيل عكسي
	

كمكبر

توصيل امامي	توصيل عكسي
يستطيع تكبير التيار - الجهد - القدرة ويظهر تأثير التكبير عند المجمع	لا يستطيع التكبير

كمفتاح

توصيل امامي	توصيل عكسي
مفتاح مغلق	مفتاح مفتوح
يسمح بمرور التيار في دائرة المجمع	لا يسمح بمرور التيار في دائرة المجمع

كعاكس

توصيل امامي	توصيل عكسي
يستطيع عكس الإشارة الكهربية	يستطيع عكس الإشارة الكهربية
V_{in} كبير ← V_{out} صغير	V_{in} صغير ← V_{out} كبير

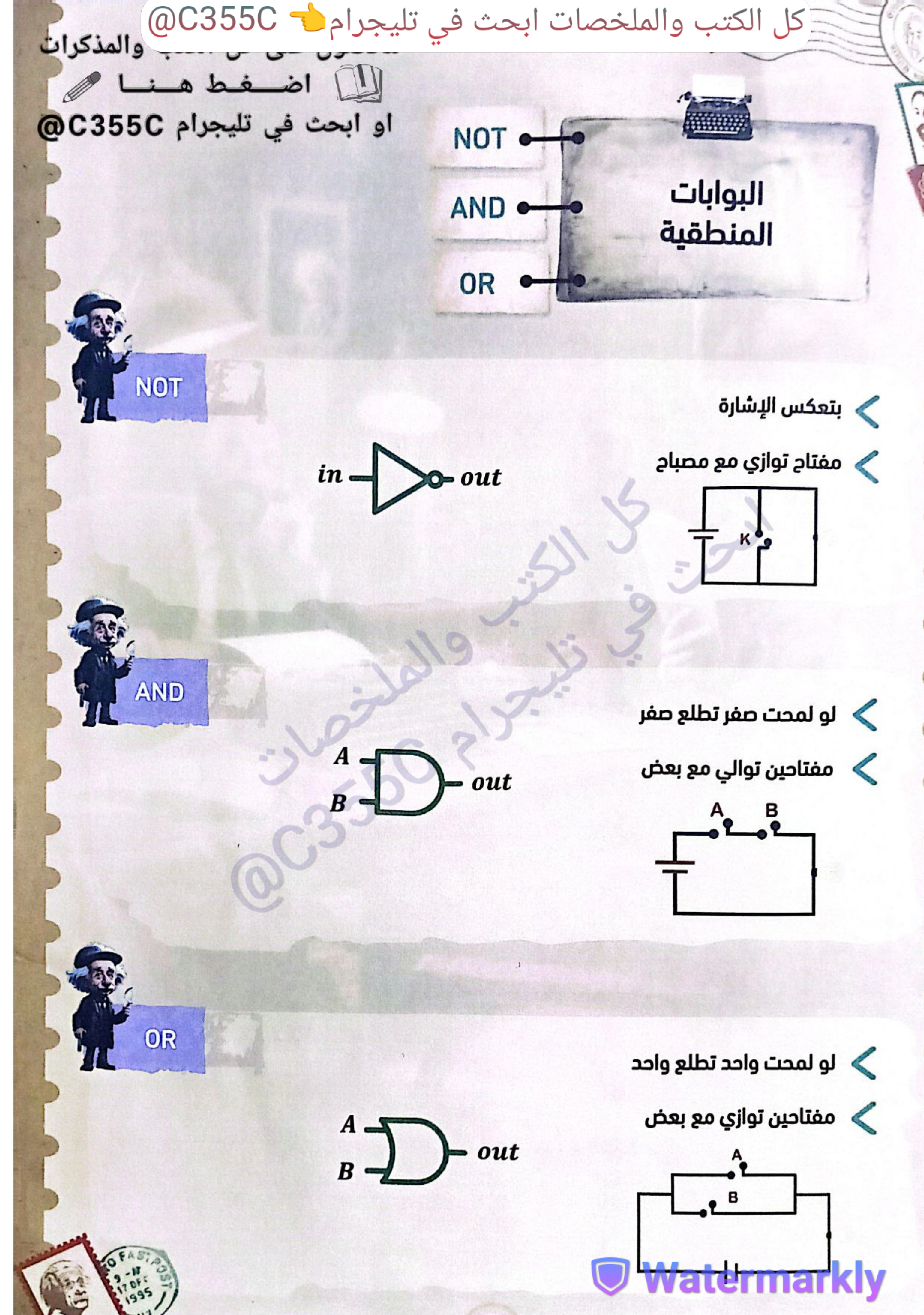
القوانين

$$I_E = I_C + I_B$$

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{(1-\alpha_e)}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$



البوابات المنطقية

NOT

- بتعكس الإشارة
- مفتاح توازي مع مصباح

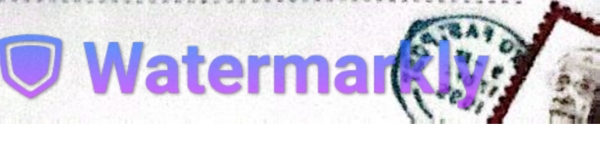
AND

- لو لمحت صفر تطلع صفر
- مفتاحين توالي مع بعض

OR

- لو لمحت واحد تطلع واحد
- مفتاحين توازي مع بعض

NOTES




Einstein
SERIES IN PHYSICS
للصف
3
الثانوي
المراجعة
النهائية
" مشوار طويل وعديناه، فخور
إني كنت معاك في الجزء ده من
رحلتك، بس اوعى تكون فاكرها
خلصت لحد كدا يا صديقي..
نشوفكم في ليالي الامتحان...
استعدوا "
Einstein
مستر
محمود مجدي
20
25